

the base of theoretical knowledge. Controlling simulators can include questions, which allow detecting a student's degree of preparedness for sensible work with skills teaching simulators.

3. Skills teaching simulators - animation multimedia imitators, assigned for managed object condition changes imitation (like changing of situations, enterprise conditions or economy as a whole). These simulators react to a student's actions. Conformably to teaching of managers these are all kinds of business simulations, managing and economical situations, management games and studying cases. It's expedient to create two modes of simulators work:

- Simulator Familiarization Mode. A student studies the features of managed object and its properties in details. Familiarization Scenario in the form of preset sequence of operations can be applied. Familiarization also can be realized in the form of presentational filmloop as well as in the form of short tasks to be accomplished. In this case the interaction between the student and the simulator is supported. Within this mode interpretation and marking of the student's actions during interaction with the simulator is not provided;

- Full-scale Mode. A student is suggested to repeat a sequence of operations, which have been studied before within a virtual managed object. During this process every action of the student is interpreted and marked and in correspondence with the marking the reaction of the simulator on the sequence of operations that have been made is accomplished. Mistakes can be commented immediately after they have been made or after completing a certain phase of interaction between the student and the simulator.

М.П. Воронов, В.П. Часовских
(Уральский государственный
лесотехнический университет)

ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА И СПЕЦИФИКА СОЗДАНИЯ СРЕДЫ ВИРТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Для обеспечения возможности реализации всех перечисленных типов виртуальных тренажеров и объединения их в единую обучаю-

щую среду представляется целесообразным использование приведенных средств.

1. Облачные технологии. Как правило, реализация комплекса виртуальных тренажеров, охватывающего все разделы всех дисциплин в рамках даже одной специальности, является слишком дорогой для одного вуза. В этом случае актуальны облачные технологии, позволяющие различным вузам, входящим в облако использовать тренажеры, созданные другими вузами. Задача создания тренажеров по общим управленческим дисциплинам (основы менеджмента, история менеджмента, теория организации и прочие) может быть решена таким образом. Облачные технологии также позволят вузам сконцентрироваться на создании тренажеров по дисциплинам, определяемым спецификой вуза (экономика лесопромышленного предприятия, управление лесным комплексом и прочие).

2. Самонастраивающиеся нечеткие модели. При выполнении работы на виртуальном тренажере обучаемому предоставлена такая же свобода действий, как и при работе с реальным объектом. Он не ограничен жесткой последовательностью действий. Кроме того, многие ситуации, моделируемые в рамках управленческих дисциплин (менеджмент, маркетинг, макроэкономика, управление персоналом и многие другие), зачастую содержат формулировки и требуют решений, выраженных не в четкой количественной форме, а в виде нечеткой информации, или лингвистической конструкции (например: «повысить качество продукции, повысить квалификацию персонала, реализовать часть активов, сократить издержки не менее, чем на 15 %»). Таким образом, в целях оценки эффективности принятия того или иного решения или реализации задачи в рамках управленческих ситуаций, виртуальные тренажеры должны быть снабжены алгоритмами, осуществляющими оценку решения, вырабатываемого обучаемым, в условиях неопределенности или недостаточной полноты определенных характеристик. Все это ставит перед необходимостью использования средств самонастраивающихся нечетких моделей при проектировании тренажеров. Нечеткие модели (fuzzy models) дают возможность:

- оперирования нечеткими входными данными;
- нечеткой формализации критериев оценки и сравнения;

- проведения качественных оценок как входных значений, так и выходных результатов;
- проведения быстрого моделирования сложных динамических систем и их сравнительного анализа с заданной степенью точности.

В качестве средства реализации нечетких моделей может быть использован язык Visual Prolog.

3. СУБД. При создании виртуальных тренажеров возникает необходимость хранения и обработки больших объемов информации (различного типа данные, аудиоинформация и видеоизображения, произвольные тексты и географические данные и т.д.). В данном случае может использоваться профессиональная СУБД ADABAS, в которой существует возможность создания практически любой модели данных и хранения различных типов данных. Создание единой обучающей среды виртуальных тренажеров предусматривает наличие следующих баз данных (БД):

- БД параметров, описывающих управленческий объект;
- БД изображений;
- БД аудиоданных;
- БД видеоизображений;
- БД параметров моделей управленческих ситуаций;
- БД тестовых заданий и ответов;
- БД обучаемых (включая личную информацию и результаты прохождения обучения и контрольных мероприятий);
- БД функций принадлежности для входных и выходных параметров нечетких моделей;
- БД правил для нечетких моделей;
- вспомогательные БД.

Проектирование диалоговых приложений, запросы к БД, связь БД со средой визуализации и нечеткими моделями, а также основные (кроме расчетов в рамках нечетких моделей) и вспомогательные расчеты осуществляются при помощи языка программирования Natural.

4. Средства визуализации. В качестве наиболее перспективной информационной технологии визуализации на сегодняшний день признается 3D-визуализация, позволяющая с любой точностью реконструировать объекты и связанные с ними исторические события. Сред-

ства визуализации могут быть условно разделены на несколько категорий:

- средства отображения информации о изучаемом управленческом объекте, состоянии его элементов и протекающих в нем процессах;
- средства отображения теоретической информации в виде электронных учебников и видео- и аудиолекций;
- средства диалогового взаимодействия тренажера и обучаемого в рамках тестирования и контрольных мероприятий;
- прочие средства визуализации в зависимости от специфики виртуального тренажера (например, ГИС и системы пространственного анализа, учебные модули информационной системы оценки кадастровой стоимости земель).

Единая обучающая среда с использованием всех затронутых в статье форм виртуальных тренажеров может быть отображена в виде схемы (рисунок).

Обозначения на рисунке:

$x_1 \dots x_n$ – входные значения параметров, ассоциированных с действиями обучаемого в процессе взаимодействия с «виртуальным тренажером»;

$\mu_{1i}(x_1) \dots \mu_{mj}(x_n)$ – функции принадлежности входным нечетким множествам $1_i \dots m_j$ входных значений параметров $x_1 \dots x_n$;

$\mu_{1i}(x^*_1) \dots \mu_{mj}(x^*_n)$ – степени принадлежности входным нечетким множествам $1_i \dots m_j$ входных значений параметров $x_1 \dots x_n$;

$\mu_1(y_1) \dots \mu_r(y_r)$ – функции принадлежности выходных параметров $y_1 \dots y_r$;

$\mu_{res1}(y_1) \dots \mu_{res\ r}(y_r)$ – результирующие функции принадлежности выходных параметров $y_1 \dots y_r$;

операция Фаззификация – вычисление степени принадлежности входным нечетким множествам;

операция Вывод – определение результирующих функций принадлежности выходных параметров;

операция Дефаззификация – на основе результирующих функций принадлежности вычисление значений выходных параметров.

Электронный архив УГЛТУ

